

suivant la marche ordinaire quand elle est accompagnée de la bipartition de la cellule.

2° C'est dans les cellules mères des anthérozoïdes que le phénomène se montre avec la plus grande netteté.

3° La bipartition du noyau qui résulte d'un simple étranglement ne s'observe que dans les entre-nœuds et n'est jamais suivie, par conséquent, de la division de la cellule.

---

ADDITION A LA SÉANCE DU 28 MARS 1884.

RECHERCHES SUR LES MOUVEMENTS NYCTITROPIQUES DES FEUILLES,  
par M. **Émile MER.**

Les mouvements nyctitropiques des feuilles ont été depuis une vingtaine d'années l'objet de nombreux travaux, notamment de la part de Pfeffer et de Ch. Darwin. Il m'a semblé cependant que l'étude de ce sujet difficile ne devait pas être considérée comme épuisée et que de nouvelles recherches feraient peut-être avancer la question.

Ces recherches ont principalement porté sur les quatre points suivants :

- I. Étude du jeu des renflements moteurs.
- II. Les mouvements nyctitropiques ont-ils, ainsi qu'on l'a soutenu, un rapport direct avec la transpiration et l'assimilation ?
- III. Quelles sont les diverses influences qui peuvent provoquer dans les feuilles des mouvements analogues à ceux d'où résulte la position de sommeil ?
- IV. Existe-t-il quelque analogie entre la cause des mouvements dits provoqués et celle des mouvements nyctitropiques ? Quelle est dans ces derniers la part à attribuer à l'hérédité et à l'induction ?

I. — Mes recherches ont été faites sur les plantes suivantes : *Robinia Pseudacacia*, *Trifolium repens* et *pratense*, *Phaseolus vulgaris*, et surtout *Oxalis Acetosella*.

α.) Sur une feuille d'*Oxalis Acetosella* étalée, on sectionne la partie inférieure d'un renflement moteur. La foliole opérée s'abaisse tout de suite. Cette position n'est pas due à son poids, car, en renversant la feuille, la foliole reste dans la même situation. C'est la portion supérieure du renflement qui agit dans cette circonstance : en effet, si on la



sectionne à son tour, la foliole cède alors à son poids, dans quelque situation qu'on la place. Assez souvent l'une des folioles et même les deux folioles voisines de celle en expérience s'abaissent aussi, à cause de l'ébranlement communiqué à tout l'organe par l'opération; mais cet abaissement est moins accentué et cesse au bout de quelques heures, *tandis que la foliole opérée ne peut plus se relever et reste désormais en position de sommeil.*

β.) Sur une autre feuille étalée, on sectionne la partie *supérieure* d'un renflement, la foliole correspondante s'abaisse d'abord. Il en est généralement de même des deux voisines, par suite de l'ébranlement qui leur a été communiqué. Au bout de quelques heures, celles-ci reprennent leur première position, *tandis que la foliole opérée ne peut plus s'abaisser et reste désormais en position de veille.* Quand on immerge cette feuille, la foliole opérée, loin de s'abaisser, ainsi qu'elle le ferait si elle était intacte, se redresse au-dessus de l'horizontale. Lorsque les trois folioles d'une feuille sont opérées et immergées ensuite, elles se relèvent en forme de coupe. Cet effet est dû à l'absorption d'eau par la partie inférieure des renflements; ce qui augmente la turgescence de ceux-ci et leur permet de redresser les folioles, mouvement qui n'est plus combattu par les renflements supérieurs disparus. — L'arrivée de la nuit ou le transport à l'obscurité sont impuissants à abaisser les folioles dont le renflement supérieur a été sectionné; mais, quand on les expose au soleil, elles se rabattent un peu, quoique très inégalement. Si l'action d'une vive lumière semble exercer dans cette occasion plus d'effet que l'obscurité, cela tient probablement à ce que le renflement inférieur, perdant par transpiration une certaine quantité d'eau, qui s'échappe par la plaie béante du renflement supérieur, exerce sur la foliole une action moins énergique. Ce qui semble le prouver, c'est que lorsqu'on expose au soleil, après les avoir immergées, ces folioles qui ont perdu leur renflement supérieur, non-seulement elles ne s'abaissent pas, mais se redressent au contraire. Dans ce cas, l'eau, au lieu de s'échapper du renflement inférieur par la plaie du renflement supérieur, y pénètre sans doute par la même voie. — La section du renflement supérieur s'effectue plus facilement et produit plus d'effet quand elle a lieu pendant la position de sommeil. Ce renflement est alors bien plus gonflé et il est plus facile de l'exciser.

γ.) Dans *Robinia Pseudacacia*, la suppression du renflement inférieur produit aussi l'abaissement immédiat des folioles, mais ce n'est qu'au bout d'un temps assez long que l'excision du renflement supérieur amène le redressement de celles-ci.

δ.) Si l'on retranche le renflement supérieur d'une feuille de *Trifolium pratense*, lequel représente pour cette plante le renflement inférieur des deux plantes précédentes, les folioles se redressent pour se mettre en position de sommeil et *y restent désormais.* Quand on coupe le renflement inférieur, aucun mouvement ne se produit d'abord, probablement à cause de l'ébranlement qui provoque la position nocturne, mais la foliole prend bientôt une position diurne *irrévocable.* Si l'on immerge des feuilles de Trèfle dans lesquelles le renflement supérieur d'une foliole a été retranché, le renflement inférieur devient turgescant, et la foliole se redresse. Quand on essaye de l'abaisser, le renflement inférieur, agissant comme un ressort, la relève. Les expériences dont il vient d'être question produisent les mêmes résultats avec des feuilles détachées. — Il est à remarquer que dans ces plantes la position de sommeil correspond à la position de fanaison; cela provient de ce que le renflement dont l'action est prépondérante dans la position nocturne conserve plus longtemps que l'autre sa turgescence et son activité. Dans une feuille de *Robinia*, les folioles s'infléchissent en se flétrissant à l'automne; cet effet n'est pas dû à leur poids, car, en renversant la feuille, elles conservent leur position, ce qui prouve que le renflement supérieur exerce sur elles une pression. Ce renflement reste turgescant et agit très longtemps, alors que le limbe est complètement fané et séché.



ε.) Il arrive parfois, au début de l'hiver, que les feuilles d'*Oxalis Acetosella*, avant de se faner, se maintiennent fermées, même pendant le jour. Si alors on essaye de les ouvrir en soulevant les folioles, elles reviennent à la position de sommeil, parce que le renflement supérieur, étant resté plus turgescent que l'autre, agit comme un ressort. Mais si on les immerge pendant un ou deux jours, le renflement inférieur absorbe de l'eau, et la feuille peut de nouveau effectuer ses mouvements habituels. On remarque parfois aussi, à cette époque de l'année, que pendant le jour la pression des doigts suffit pour faire fermer les feuilles et les maintenir ainsi un certain temps. On voit le renflement supérieur se gonfler de plus en plus : ce qui prouve combien, dans cette saison, le renflement inférieur abandonne facilement l'eau qu'il renferme.

Les observations précédentes montrent que les mouvements effectués par les feuilles pourvues de renflements moteurs sont bien dus aux variations de turgescence de ces renflements et à l'antagonisme exercé par leurs faces opposées.

II.— On a cherché à expliquer les mouvements nyctitropiques des feuilles en les rattachant à la transpiration et à la glycogénèse. Comme on avait remarqué que le soir les renflements sont plus turgescents que le matin, le sucre, croyait-on, formé pendant la journée s'accumulait le soir dans les renflements et y attirait l'eau des tissus voisins, qui, par suite du ralentissement dans la transpiration, s'en trouvaient abondamment pourvus. Le matin, la transpiration devenant plus active et la provision de sucre étant épuisée, les deux parties du renflement se vidaient et ne renfermaient pas plus d'eau l'une que l'autre. Mais lors même que les choses se passeraient ainsi, on n'expliquait pas pourquoi l'eau s'accumule davantage dans une partie du renflement (tantôt la supérieure, tantôt l'inférieure). Les expériences suivantes montrent que cette théorie ne saurait être maintenue et que les mouvements nyctitropiques des feuilles ne sont pas placés sous l'influence de la transpiration et de l'assimilation.

α.) Des *Oxalis* sont mis en expérience au mois de septembre, les uns complètement immergés, les autres ayant leurs feuilles hors de l'eau. Dans les deux lots, les feuilles exécutent des mouvements sensiblement synchroniques. Dans un air saturé, les mouvements ont lieu absolument comme à l'air libre. Or, si la transpiration exerçait quelque influence, il devrait se manifester des différences notables, soit dans les heures auxquelles commence le sommeil, soit dans la manière dont s'effectue l'occlusion ; car, en admettant même (ce qui a été soutenu) que la transpiration puisse avoir lieu sous l'eau, il est évident que ce doit être dans une moindre mesure qu'à l'air.—D'autre part, comme il est reconnu que les feuilles aériennes ne forment sous l'eau ni sucre ni amidon, l'intervention de la glycogénèse ne saurait davantage être invoquée. Les mouvements des feuilles immergées se poursuivent très longtemps, jusqu'à l'entier dépérissement du limbe ; ce qui prouve que sous l'eau de même qu'à l'air, les renflements résistent plus que les limbes à la décomposition. Toutefois, dans la dernière période, ces mouvements sont moins amples et plus irréguliers. Les jeunes feuilles qui se développent dans l'eau exécutent aussi des mouvements, même quand elles sont en préfoliation.

β.) A l'automne, les feuilles de *Robinia* continuent à effectuer certains mouvements



quand déjà elles sont dépérissantes et hors d'état d'assimiler. Les feuilles d'*Oxalis*, même quand elles sont presque entièrement jaunes et ne peuvent plus s'étaler, se redressent encore légèrement pendant le jour.

III. — Puisque ni l'assimilation ni la transpiration ne peuvent rendre compte des mouvements nyctitropiques, voyons si ceux-ci ne pourraient être rapprochés d'une certaine catégorie de mouvements dits *provoqués*, mouvements qui consistent dans l'occlusion des feuilles par suite de chocs, ébranlements, etc. On a prétendu que la cause qui produit les mouvements provoqués devait différer de celle qui produit les mouvements nyctitropiques : 1° parce que les premiers disparaissent avant les seconds sous l'influence des anesthésiques ; 2° parce que dans le cas des mouvements provoqués, on a cru voir que les renflements sont flasques et mous, tandis qu'ils sont gonflés dans le cas des mouvements nyctitropiques. Ces motifs ne semblent pas avoir grande valeur. Il est naturel que, sous l'influence des anesthésiques, les mouvements nyctitropiques disparaissent plus tard que les mouvements provoqués, parce qu'ils sont bien plus imprimés dans les habitudes de la plante, par suite de l'hérédité. Quant au deuxième motif sur lequel on s'appuie, outre qu'il est difficile d'apprécier si un renflement moteur renferme plus d'eau dans une circonstance que dans l'autre, lors même que le fait serait vrai, il n'en demeurerait pas moins établi que d'un côté, par suite d'une diminution dans l'éclairage et de l'autre sous des influences diverses, ainsi qu'on va le voir, il se produit un défaut d'équilibre dans la distribution d'eau des renflements. C'est là le point important à considérer, car c'est cette rupture d'équilibre qui est la véritable cause du mouvement. Je vais passer en revue quelques-unes de ces influences que j'étudierai plus spécialement sur l'*Oxalis Acetosella*.

α.) *Sectionnement des feuilles*. — Si dans un massif d'*Oxalis* situé à l'ombre et dont les feuilles sont étalées, on en détache une, les folioles de celle-ci ne tardent pas à s'abaisser, sans qu'il y ait variation dans l'éclairage, et cela même quand le bas du pétiole est immédiatement plongé dans la mousse humide ou dans l'eau, même quand la feuille, est aussitôt après l'opération, placée dans un milieu saturé de vapeur d'eau. Il semble donc que l'occlusion de cette feuille soit plutôt le résultat de l'ébranlement produit par le sectionnement que celui de l'insuffisance d'eau, ou du moins que cette dernière cause ne soit pas la seule. Une feuille ainsi détachée, recevant de l'eau par le pétiole et maintenue à la lumière diffuse, peut rester fermée pendant huit et quinze jours. On arrive parfois à lui faire reprendre ses mouvements en l'immergeant pendant quelque temps. Elle absorbe ainsi une certaine quantité d'eau qui semble rétablir le jeu des renflements. Cette feuille vit moins longtemps que si elle était restée fixée à la tige ; elle finit par jaunir. Ses mouvements deviennent alors moins amples : elle ne s'ouvre et ne se ferme pas complètement. Toutefois on remarque une différence, commune du reste à toutes les feuilles d'*Oxalis* dépérissantes, dans l'effet produit par la lumière directe du soleil ou par l'arrivée de la nuit. L'occlusion est moins parfaite dans le premier cas que



dans le deuxième. Elles perdent donc plus vite leur sensibilité à une vive lumière qu'à l'obscurité.

β.) *Chocs et ébranlements.* — Une feuille d'*Oxalis* qu'on secoue ne tarde pas à se fermer. Une foliole s'abaisse même sous l'ébranlement causé par la section de la foliole voisine. Il suffit dans un massif d'*Oxalis* d'arracher quelques pieds, ou seulement quelques feuilles, pour produire une occlusion assez prononcée des folioles appartenant aux individus voisins. — Lorsqu'on frappe à plusieurs reprises une branche de *Robinia*, les folioles s'infléchissent plus ou moins vite et demeurent ainsi pendant un certain temps.

γ.) *Changements de position.* — Il suffit souvent, pour mettre une feuille de *Robinia* en position de sommeil nocturne, de tordre la branche qui la porte, de manière que les folioles soient retournées. — Quand on courbe une feuille d'*Oxalis*, les folioles se rabattent entre le pétiole ; ce qui ne saurait être attribué à l'action de la lumière, puisque le fait a lieu également à l'obscurité. — Le même mouvement se produit quand on dispose une feuille de la même plante de manière qu'elle soit éclairée sur la face inférieure. Mais, dans les deux cas, les folioles ne tardent pas à prendre une position résultant du géotropisme et de l'action directrice de la lumière.

Quand les feuilles d'*Oxalis* sont devenues presque inertes, soit par suite de leur âge, soit par suite de l'abaissement de la température, elles continuent à se fermer si elles sont placées de façon à être éclairées par la face inférieure, mais elles ne peuvent plus ensuite s'ouvrir. C'est ce qui ressort de l'expérience suivante, faite au mois de décembre, devant une fenêtre.

Chaque matin les feuilles s'ouvraient une à deux heures avant le jour ; puis, dès que celui-ci se levait, elles commençaient à se fermer, très lentement il est vrai, surtout par les temps sombres : il leur fallait parfois deux heures pour arriver à une occlusion complète. Elles se maintenaient ainsi fermées jusqu'au lendemain matin ; de sorte que dans les jours clairs, elles ne restaient guère ouvertes que pendant une heure. Cela dura ainsi douze jours, sans que la feuille pût tourner la face supérieure de son limbe vers la lumière.

δ.) *Immersion.* — Lorsqu'on immerge une feuille d'*Oxalis*, elle commence d'abord par se fermer, effet dû à l'ébranlement produit par le changement de milieu ; puis elle continue à effectuer ses mouvements comme à l'air libre, abaissant ses folioles sous l'influence de la nuit comme sous celle d'une vive lumière.

ε.) *État hygrométrique de l'air.* — Le 23 octobre, vers deux heures du soir, des *Oxalis* placés dans une chambre fermée à un jour assez faible furent transportés à l'extérieur, où l'air était très humide. Bien que la lumière fût plus vive, sans que cependant le soleil parût, les feuilles, qui étaient ouvertes jusque là, se fermèrent, puis une demi-heure après commencèrent à se rouvrir lentement. A trois heures, elles étaient complètement étalées et restèrent ainsi jusqu'à la tombée de la nuit. Cette occlusion rapide était bien due à l'état hygrométrique du milieu dans lequel les feuilles se trouvaient brusquement transportées, et non à la différence d'intensité lumineuse, car l'expérience ayant été faite en même temps sur des individus immergés, les feuilles de ceux-ci ne se fermèrent pas. L'une d'elles même, toute jeune encore, qui était fermée auparavant s'ouvrit aussitôt après le transport au dehors, parce qu'elle recevait une plus vive lumière. — Je cherchai plusieurs fois à répéter cette expérience dans les mêmes conditions, mais sans y parvenir. — La suivante au contraire réussit à diverses reprises. Le 11 décembre, à deux heures du soir, je plaçai des *Oxalis* sous une cloche renfermant de l'air humide.



Au bout d'un quart d'heure, les folioles commençaient à s'incliner. Une heure après, elles étaient presque fermées. Sorties de la cloche, elles continuèrent à s'abaisser, bien que sur d'autres individus placés comme témoins à côté des précédents, les feuilles fussent encore entièrement ouvertes. La lumière du jour était peut-être trop faible pour redresser les folioles abaissées, quoiqu'elle fût encore assez vive pour maintenir ouvertes les feuilles qui l'étaient déjà.

ζ.) *Variations de température.* — On verra plus loin que les feuilles d'*Oxalis* se maintiennent souvent ouvertes à l'obscurité, après un certain temps de séjour dans ce milieu. Le 7 octobre, à huit heures du soir, des feuilles qui étaient ouvertes depuis plusieurs jours dans une armoire obscure furent transportées au dehors, où la température n'était qu'à quelques degrés au-dessus de zéro. Au bout de deux heures, un certain nombre de feuilles commençaient à se fermer. Replacées dans leur premier milieu, elles se rouvrirent peu à peu. Quelques-unes toutefois restèrent longtemps en occlusion. Le 8 décembre, cette expérience fut renouvelée, la température extérieure étant à — 10 degrés. Les folioles s'abaissèrent plus rapidement et ne tardèrent pas à être gelées.

η.) *Variations dans l'éclairage.* — Les feuilles d'*Oxalis* se ferment quand elles sont transportées à l'obscurité ou à une lumière trop faible. Mais l'effet produit est différent suivant qu'il a lieu l'été ou l'hiver, ainsi que le constatent les expériences suivantes : Par une chaude journée du mois d'août, on transporte à l'obscurité, à neuf heures du matin, une touffe d'*Oxalis* prise à l'ombre et dont les feuilles sont bien ouvertes. Elles se ferment rapidement et restent ainsi trente-six à quarante-huit heures, puis elles s'ouvrent pour ne plus se refermer pendant les quinze jours que dure l'expérience. A cette époque, quelques-unes d'entre elles ont jauni, mais en restant ouvertes, tandis qu'au jour les feuilles, en vieillissant, prennent toujours la position de sommeil. A l'obscurité, le renflement inférieur conserve donc sa turgescence plus longtemps que le supérieur. Le contraire a lieu à la lumière. On replace au jour cette touffe. Celles de ses feuilles qui sont restées vertes s'ouvrent et se ferment le soir en effectuant les mouvements ordinaires, ce qui prouve que leur séjour à l'obscurité ne les a pas rendues inertes. — Cette même expérience répétée en octobre donna des résultats un peu différents. L'occlusion ne se produisit pas aussitôt après le transport à l'obscurité, comme cela avait eu lieu en août, probablement parce que la sensibilité des feuilles était déjà bien affaiblie. Celles-ci ne se fermèrent qu'au bout de deux, trois et quatre heures, les unes après les autres, suivant leur degré de sensibilité. Toutes cependant étaient closes avant la chute du jour. Le lendemain matin elles s'ouvrirent pour se fermer vers deux heures, avec une certaine avance par conséquent, sur les feuilles soumises aux conditions normales. Le surlendemain, elles se rouvrirent pour ne plus se fermer pendant huit jours. Puis un certain nombre de folioles recommencèrent leurs mouvements, mais la durée de la période diurne était abrégée ; elles s'ouvraient vers six heures du matin et se fermaient vers midi. Dans d'autres individus les mouvements étaient plus irréguliers. Mais en général les feuilles s'ouvraient le matin. L'heure du réveil se rapprochait donc plus de ce qu'elle était pour les individus laissés au jour que celle du sommeil. — Un *Oxalis* fut transporté en décembre à l'obscurité. Pendant les deux premiers jours les feuilles accomplirent leurs mouvements à peu près aux heures habituelles, puis elles se tinrent constamment ouvertes pendant quinze jours, au bout desquels elles effectuèrent de nouveau des mouvements, mais très lents et irréguliers. Ainsi, pour une même feuille, tantôt une seule foliole se fermait, tantôt deux se fermaient pendant que la troisième restait ouverte.

Les mouvements qui s'exécutent irrégulièrement à l'obscurité peuvent être régularisés, au moins pendant quelque temps, par un séjour de vingt-quatre à quarante-huit et parfois même de quelques heures seulement à la



lumière. Un *Oxalis* ayant été transporté au soleil, le 28 novembre, pendant toute la journée, après être resté quinze jours à l'obscurité, fut ensuite soustrait à la lumière. Le lendemain, les feuilles s'ouvrirent le matin et se fermèrent le soir, puis restèrent ouvertes pendant toute une semaine. — Les feuilles d'*Oxalis* même détachées peuvent exécuter longtemps des mouvements à l'obscurité, pourvu que le bas du pétiole soit immergé. L'une d'elles effectua des mouvements assez réguliers pendant plus de quinze jours, quoique entièrement sous l'eau.

Si l'on transporte à l'obscurité un rameau de *Robinia*, les feuilles qui le garnissent se placent en position nocturne avec une rapidité qui varie suivant leur vigueur et la température. Mais dans ce milieu les mouvements de cette plante sont beaucoup moins sensibles que ceux de l'*Oxalis*. Ainsi, dans aucune des expériences que j'ai faites, je n'ai vu les folioles se placer au-dessus de l'horizontale, ni même l'atteindre. Les mouvements étaient toujours exécutés au-dessous. Il en est de même des feuilles détachées que l'on soustrait au jour en immergeant le pétiole. Quand la température est élevée, elles sont le siège de certains mouvements, ce qu'on remarque en mesurant à diverses heures de la journée la distance qui sépare deux folioles opposées.

Expérience faite en juillet :

1 <sup>re</sup> feuille..	8 h. mat.,	38 mill.;	2 h. soir,	41 mill.;	6 h. s.,	53 mill.;	10 h. s.,	47 mill.
2 <sup>e</sup> feuille...	—	50	—	59	—	44	—	39
3 <sup>e</sup> feuille...	—	40	—	18	—	33	—	25

	L'optimum de la position diurne avait lieu	L'optimum de la position nocturne avait lieu
Pour la première feuille.....	à 6 h. soir.	à 8 h. matin.
Pour la deuxième feuille.....	2 h. soir.	10 h. soir.
Pour la troisième feuille.....	8 h. matin.	2 h. soir.

On voit que ces mouvements correspondent peu aux mouvements ordinaires et qu'ils sont bien irréguliers.

Ce n'est pas seulement quand on transporte les plantes de la lumière à l'obscurité que des mouvements s'effectuent, mais encore quand il y a variation dans l'intensité lumineuse, soit que cette intensité diminue, soit qu'elle augmente au delà d'une certaine limite. Ainsi lorsqu'un *Oxalis* reçoit la lumière directe du soleil, ses feuilles se ferment. C'est ce qu'on a appelé le sommeil diurne. Dans les mêmes circonstances *R. Pseudacacia* redresse ses folioles. Mais lorsque le ciel vient à se couvrir brusquement, on voit celles-ci descendre d'abord jusqu'à la position horizontale, puis au-dessous, et se placer en sommeil nocturne. Le mouvement s'effectue parfois en quelques minutes. Il ne se produit pas cependant, parce que la lumière est trop faible d'une manière absolue, car en ce moment elle se trouve plus vive qu'elle ne l'est dans la soirée, alors que les feuilles ne se sont pas encore endormies.

C'est donc bien par suite du passage brusque à une lumière affaiblie que



les feuilles de *Robinia* se placent ainsi. Elles se comportent de la même manière que sous l'influence d'un choc. On voit par ce qui précède que toutes les modifications qui surviennent rapidement dans les conditions extérieures agissent sur les plantes dites sensibles comme le ferait un ébranlement. Toutefois l'apparition de mouvements nyctitropiques à l'obscurité nous prouve qu'un autre élément intervient. Ce fait qui ressortait de l'étude du sommeil provoqué ressort encore plus de l'examen du sommeil naturel, ainsi qu'on va le voir.

IV. — En été, dans nos climats, les heures auxquelles les feuilles d'*Oxalis* s'endorment et se réveillent coïncident sensiblement avec les heures d'arrivée de la nuit et du jour. La période nocturne est donc très courte dans cette saison. A l'automne, il n'en est plus ainsi. Les feuilles se ferment un peu après la tombée de la nuit et s'ouvrent un peu avant l'arrivée du jour. A mesure que la saison avance, la différence est plus sensible. Voici quelques observations relevées dans le mois de décembre sur des *Oxalis* et des *Trifolium pratense*.

17 décembre. — Les plantes en expérience sont maintenues dans une pièce où le jour ne pénètre qu'à 8 heures. A 6 heures, quelques feuilles d'*Oxalis* sont déjà ouvertes. Les autres s'ouvrent successivement, les folioles d'une même feuille ne s'ouvrant généralement pas à la fois. Elles se ferment une heure après la chute du jour. — 18 décembre. Le jour tombe à 4 h. 30 min. Les feuilles d'*Oxalis* se ferment à 5 h. 30 min., celles de Trèfle à 7 h. — 19 décembre. La nuit arrive à 4 h. 15 min. Sur six feuilles d'*Oxalis* aucune n'est fermée. Celles de Trèfle ne le sont pas davantage. — 4 h. 45 min., deux feuilles d'*Oxalis* sont à demi closes, deux autres commencent à se fermer, les deux dernières sont encore ouvertes. — 6 h., toutes sont closes, à l'exception de quelques folioles; mais, en pressant celles-ci avec les doigts, elles se maintiennent ensuite infléchies. — 7 h., aucune feuille de Trèfle n'est fermée. — 8 h., elles le sont toutes.

Deux faits ressortent de ces observations : 1° La durée de l'éclairage paraît régler celle du sommeil. 2° Il existe cependant une influence qui empêche que cette subordination soit complète, puisque la durée de la veille est en somme un peu plus longue au mois de décembre que celle du jour. Afin de mieux mettre en évidence ces deux faits, un certain nombre d'*Oxalis* et de Trèfles ne furent, à partir du 19 décembre, exposés à la lumière que quatre heures environ par jour (de midi à la tombée de la nuit). Voici quels furent les résultats de cette expérience.

20 décembre. — Le jour se lève à 7 h. 30 min. — 8 h., les feuilles d'*Oxalis* sont encore toutes fermées, celles de Trèfle sont ouvertes. — 9 h., les *Oxalis* commencent à s'ouvrir. — 11 h. 30 min., sur huit feuilles d'*Oxalis*, deux sont ouvertes complètement, les six autres sont ouvertes aux trois quarts. Quelques folioles sont plus ouvertes les unes que les autres. On met au jour les sujets en expérience. — 4 h., le jour tombe. Plusieurs *Oxalis* ont commencé dès trois heures à se fermer. — 5 h., les *Oxalis* sont aux trois



quarts fermés. On constate quelques inégalités suivant les folioles. Les Trèfles sont ouverts. — 7 h., *Oxalis* et Trèfles sont en sommeil.

21 décembre, 9 h. mat., les Trèfles sont ouverts. Sur huit feuilles d'*Oxalis*, deux sont ouvertes, six à demi-fermées. — Midi, elles ne sont qu'aux trois quarts ouvertes. On les met au jour ainsi que les Trèfles. — 5 h. 30 min. (le jour est tombé à 4 h. 30 min.), *Oxalis* fermés à moitié, Trèfles ouverts. — 6 h., *Oxalis* fermés, Trèfles ouverts. — 8 h., Trèfles incomplètement fermés. — 9 h., Trèfles entièrement fermés.

22 décembre, 7 h. matin, Trèfles ouverts, *Oxalis* fermés. — 9 h., sur huit feuilles d'*Oxalis*, deux sont ouvertes complètement, quatre à demi et deux ne le sont pas. — Midi, trois feuilles d'*Oxalis* sont ouvertes, cinq aux trois quarts seulement. Transport au jour. — 5 h. 45 min., *Oxalis* à demi-fermés, sauf deux feuilles encore ouvertes; Trèfles complètement ouverts.

Quand la durée de l'éclairage était réduite à quatre heures, celle du sommeil était d'environ seize à dix-sept heures, ce qui prouve que la durée du sommeil, tout en dépendant de celle de l'éclairage, n'y est pas complètement subordonnée.

Dans l'étude du sommeil provoqué, on a vu plus haut qu'en automne :  
 1° Les feuilles d'*Oxalis* ne se ferment pas immédiatement après leur transport à l'obscurité, et qu'après s'être fermées, elles exécutent leurs mouvements habituels avec assez de régularité pendant vingt-quatre à trente-six heures, puis elles ne les exécutent qu'irrégulièrement ou même plus du tout. 2° Il suffit de les soumettre pendant quelques heures à une lumière assez vive, pour que ces mouvements s'accomplissent ensuite plus régulièrement à l'obscurité pendant un ou deux jours. 3° En été, le transport à l'obscurité est suivi d'une occlusion immédiate qui persiste pendant les deux premiers jours, et ensuite la feuille s'ouvre et se maintient telle, sans que l'on constate la plupart du temps de mouvements consécutifs. — Les mouvements qui se produisent ainsi à l'obscurité doivent être attribués à l'hérédité. Ce qui le prouve, c'est qu'ils ont lieu même dans les feuilles étiolées. J'ai fait à ce sujet de nombreuses observations sur le *Phaseolus vulgaris*. Ils résultent d'habitudes innées dans la plante, de même que les mouvements de éircumnation. Mais, comme pour ces derniers, la présence de la lumière pendant un certain temps est nécessaire pour qu'ils s'effectuent régulièrement. Cette régularité provisoire est alors due à l'*induction*, ou « *Nachwirkung* » des Allemands, c'est-à-dire que l'effet régulateur de l'éclairage se fait sentir plus ou moins longtemps encore après que l'éclairage a cessé. Il faut donc bien distinguer ici l'influence de l'hérédité de celle de l'induction, et Pfeffer aussi bien que Darwin, en attribuant uniquement ces faits, le premier à l'induction et le deuxième à l'hérédité, me paraissent avoir été trop exclusifs.

Le sommeil dans lequel entrent les feuilles à la tombée de la nuit, et leur réveil permanent en été, quand l'obscurité persiste, indiquent que la



cause des mouvements nyctitropiques doit être rapprochée de celle qui préside à l'occlusion provoquée, c'est-à-dire que la disparition naturelle de la radiation agit à la manière d'un ébranlement, ainsi que cela se passe pour toute modification apportée dans les conditions végétatives de la plante. Si l'obscurité persiste, l'effet de cet ébranlement dure vingt-quatre, trente-six et quarante-huit heures ; puis, quand il a cessé, la feuille reprend sa position horizontale, qu'elle conserve alors indéfiniment, car elle n'a aucun motif pour en changer, aucune modification ne se présentant dans le milieu extérieur. De temps à autre, surtout quand la végétation est languissante, l'influence de l'hérédité se manifeste, et alors on voit l'organe exécuter quelques mouvements plus ou moins ordonnés. Les feuilles d'*Oxalis* peuvent donc garder la position de veille à l'obscurité comme à la lumière, de même qu'elles peuvent prendre celle de sommeil à la lumière comme à l'obscurité.

La variation dans les effets de l'obscurité suivant les saisons semble pouvoir être expliquée ainsi qu'il suit. En été, la sensibilité de la plante est exaltée. Le milieu exerce sur elle une grande influence qui annule jusqu'à un certain point l'effet antagoniste de l'hérédité. Aussi les feuilles se ferment-elles dès que la nuit arrive et s'ouvrent-elles dès que le jour paraît. En hiver, au contraire, la plante est moins sensible ; l'influence de l'hérédité triomphe alors dans une certaine mesure de celle du milieu. La plante, étant accoutumée à avoir un sommeil d'une certaine durée, empiète un peu sur la longueur de la nuit.

Les points principaux de ce travail peuvent être résumés ainsi qu'il suit :

1° Les mouvements provoqués et nyctitropiques des feuilles dites sensibles sont dus à l'antagonisme des parties supérieure et inférieure de leurs renflements. Cet antagonisme provient des variations de turgescence dont ces parties sont le siège, par suite d'absorption ou de perte d'eau. Je crois avoir confirmé par quelques observations nouvelles ces faits déjà établis. Mais si le mécanisme du mouvement est connu, la cause intime qui le détermine nous échappe complètement. Nous ne pouvons comprendre encore comment une variation dans l'éclairage, un abaissement de température, un ébranlement, peuvent retentir sur le renflement, de telle sorte que le mode de répartition de l'eau qu'il renferme se trouve immédiatement modifié.

2° Les mouvements nyctitropiques des feuilles ne sont sous la dépendance ni de la transpiration, ni de l'assimilation.

3° Toute modification un peu brusque dans les conditions extérieures provoque dans la feuille des mouvements plus ou moins étendus, plus ou moins rapides.



4<sup>o</sup> Les mouvements nyctitropiques semblent devoir être rattachés à une cause analogue, c'est-à-dire au changement apporté dans le milieu par la succession du jour et de la nuit; mais en outre ils sont assurés et régularisés par les habitudes héréditaires et l'action inductive qu'exerce sur le sommeil le séjour antérieur à la lumière.

M. Duchartre demande à M. Mer s'il peut expliquer le jeu des renflements moteurs.

M. Mer répond qu'il ne connaît aucune explication de ce mécanisme, et que ses études n'ont pas porté sur cet objet.

---

## SÉANCE DU 9 MAI 1884.

PRÉSIDENCE DE M. DUCHARTRE.

M. J. Vallot, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la séance du 18 avril, dont la rédaction est adoptée.

M. le Président a le regret d'annoncer le décès de MM. Ch. Thiébaud, le D<sup>r</sup> Lagrange et Alphonse Lavallée.

M. Ch. Thiébaud, capitaine de frégate, officier de la Légion d'honneur, décédé à Brest le 28 avril dernier, dans sa quarante-septième année, venait de rentrer en France, et a succombé aux atteintes d'une maladie dont il avait pris le germe pendant son dernier séjour à Madagascar. Il était versé dans l'étude des Algues, et avait rapporté de ses voyages de précieux matériaux qu'il n'a pas eu le temps d'utiliser. Il appartenait à la Société depuis 1869.

Le D<sup>r</sup> Lagrange, décédé à Paris le 30 avril, à l'âge de soixante-six ans, était membre de la Société depuis l'année de sa fondation (1854). Sa perte sera vivement ressentie par la Société, dont il était devenu un des bienfaiteurs en lui faisant donation, dans l'année même où furent créés les membres perpétuels, de la somme dont le versement donne droit à ce titre. — Son nom sera maintenu à perpétuité sur la liste des membres.

M. Alphonse Lavallée, président de la Société nationale d'horticulture, ancien vice-président de la Société botanique de France,